

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-137351

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.Cl.

G03G 9/09  
G03G 9/08  
G03G 9/097  
G03G 9/087  
G03G 15/01  
G03G 15/08

(21)Application number : 11-237788

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.1999

(72)Inventor : MIYAMOTO SATOSHI  
SUGURO YOSHIHIRO  
UEDA HIDEYUKI  
SUGIMOTO SHOICHI  
HASEGAWA HISAMI  
UCHINOKURA OSAMU  
KAJIWARA TAMOTSU  
MOCHIZUKI MASARU  
SUZUKI TOMOMI  
TOMITA MASAMI

(30)Priority

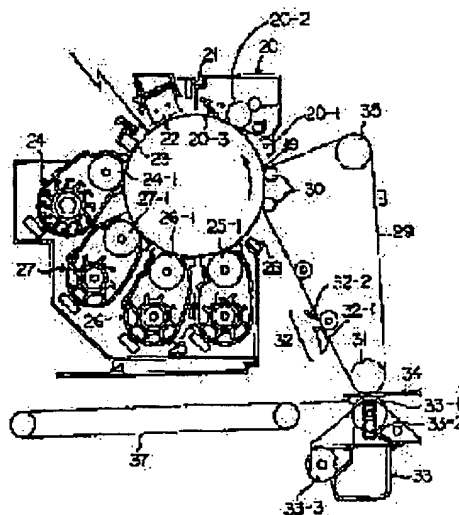
Priority number : 10256090 Priority date : 27.08.1998 Priority country : JP

## (54) ELECTROPHOTOGRAPHIC TONER, PRODUCTION AND PRODUCING DEVICE OF TONER, TONER CONTAINER, AND IMAGE FORMING METHOD

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a toner which does not cause local transfer defects (voids or spots) produced during transfer or a failure of image reproduction due to dust in the toner in a full-color electrophotographic image forming method in which a process or primary transferring a toner image formed on an image carrying body to an endless intermediate transfer body is repeated for plural times to form overlapped images, and then the overlapped transferred images on the intermediate transfer body are secondarily transferred at a time to a transfer material, and to provide a producing method of the toner above described.

**SOLUTION:** This electrophotographic toner is used for the full-color image forming method in which a process to primarily transfer a toner image formed on an image carrying body 19 to an intermediate transfer body is repeated for plural times to form overlapped images, and then the overlapped images on the intermediate transfer body are secondarily transferred to a transfer material at a time. The toner contains at least a



fluidity imparting agent, and the toner has 0.93 to 0.97 average roundness, and the weight of the residue on sieve after screening 100 g of the toner through a 500-mesh sieve is  $\leq 10$  mg.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 19.08.2003  
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.04.2006  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2006-09903  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 15.05.2006  
[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-137351

(P2000-137351A)

(43)公開日 平成12年5月16日(2000.5.16)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 3 G	9/09	G 0 3 G	9/08 3 6 1
	9/08		15/01 J
	9/097		9/08
	9/087		3 4 4
	15/01		3 7 4

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-237788

(22)出願日 平成11年8月25日(1999.8.25)

(31)優先権主張番号 特願平10-256090

(32)優先日 平成10年8月27日(1998.8.27)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 宮元 聡

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 勝呂 嘉博

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74)代理人 100105681

弁理士 武井 秀彦

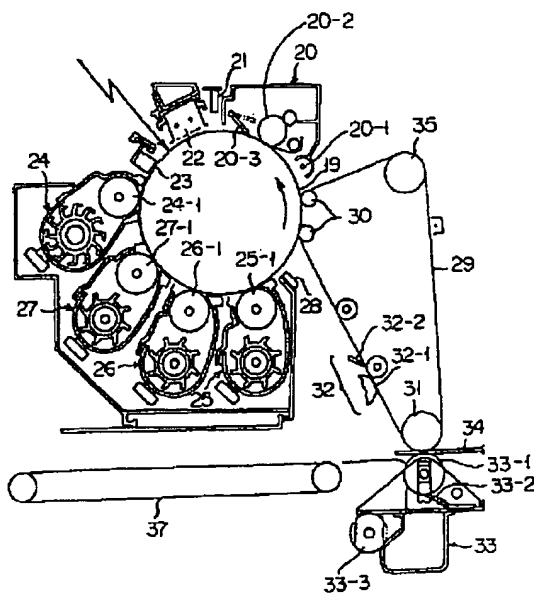
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子写真用トナー、トナー製造方法と製造装置、トナー容器及び画像形成方法

(57)【要約】

【課題】 像担持体上に形成されたトナー像を無端状の中間転写体に一次転写する工程を複数回繰り返して重ね転写画像を形成し、この中間転写体上の重ね転写画像を一括して転写材上に二次転写するようにした中間転写方式を用いたフルカラー電子写真画像形成方法において、転写時に発生する局所的な転写不良(虫喰い、ホタル)や、トナーのチリによる画像の再現性不良が発生しないトナーを提供すること。また、このようなトナーの製造方法を提供すること。

【解決手段】 像担持体上に形成されたトナー像を無端状の中間転写体に一次転写する工程を複数回繰り返して重ね転写画像を形成し、この中間転写体上の重ね転写画像を一括して転写材上に二次転写するようにした中間転写方式を用いたフルカラー画像形成方法に使用する電子写真用トナーであって、少なくとも流動性付与剤を含有し、かつ平均円形度が0.93~0.97の範囲であり、100gを500メッシュで篩った後の残留物の重量が10mg以下であることを特徴とする電子写真用トナー。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体上に形成されたトナー像を無端状の中間転写体に一次転写する工程を複数回繰り返して重ね転写画像を形成し、この中間転写体上の重ね転写画像を一括して転写材上に二次転写するようにした中間転写方式を用いたフルカラー画像形成方法に使用する電子写真用トナーであって、少なくとも流動性付与剤を含有し、かつ平均円形度が0.93～0.97の範囲であり、100gを500メッシュで篩った後の残留物の重量が10mg以下であることを特徴とする電子写真用トナー。

【請求項2】 少なくともイエロー、マゼンタ、シアンから構成されるフルカラー電子写真用トナーであることを特徴とする請求項1に記載の電子写真用トナー。

【請求項3】 常温常湿下、トナー濃度5%以下の条件下でキャリアと10分間攪拌混合したときに得られる帯電量 $Q_{600}$ に対して、同一条件下で20秒間攪拌混合したときに得られる帯電量 $Q_{20}$ とすると、

$$【数1】 \quad Z(\%) = (Q_{20}/Q_{600}) \times 100$$

で計算される帯電立ち上がり比率が70(%)以上であることを特徴とする請求項1または2に記載の電子写真用トナー。

【請求項4】 流動性付与剤として疎水性シリカ粒子と疎水性酸化チタン粒子を使用することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1に記載の電子写真用トナー。

【請求項5】 流動性付与剤の平均粒径が0.05 $\mu$ m以下であることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1に記載の電子写真用トナー。

【請求項6】 流動性付与剤として平均粒径0.05 $\mu$ m以下の疎水性シリカ微粒子の添加量が0.3～1.5wt%、平均粒径0.05 $\mu$ m以下の疎水性チタン微粒子の添加量が0.3～1.5wt%であることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1に記載の電子写真用トナー。

【請求項7】 体積平均粒径が9 $\mu$ m以下であることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1に記載の電子写真用トナー。

【請求項8】 5 $\mu$ m以下の微粉含有量が20個数%以下であることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1に記載の電子写真用トナー。

【請求項9】 中間転写体の体積固有抵抗が $10^9 \sim 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲であり、且つ該中間転写体の表面摩擦係数が0.4以下であることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1に記載の電子写真用トナー。

【請求項10】 像担持体上に形成されたトナー像を無端状の中間転写体に一次転写する工程を複数回繰り返して重ね転写画像を形成し、この中間転写体上の重ね転写画像を一括して転写材上に二次転写するようにした中間転写方式を用いたフルカラー画像形成方法において、使

用するトナーが請求項1乃至9のいずれか1に記載のものであることを特徴とするフルカラー画像形成方法。

【請求項11】 中間転写体の体積固有抵抗が $10^9 \sim 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲であり、且つ該中間転写体の表面摩擦係数が0.4以下であることを特徴とする請求項10に記載のフルカラー画像形成方法。

【請求項12】 像担持体上に形成されたトナー像が、複数の現像機から構成される現像ユニットが回転することによって、それぞれの磁気ブラシから反転現像方式を使用して感光体ドラム上の静電潜像を現像して得られたものであることを特徴とする請求項10または11に記載のフルカラー画像形成方法。

【請求項13】 攪拌羽根（アジテーター）を持たない回転式の補給用トナー容器にトナーが収容され、その容器が現像機に設置されることを特徴とする請求項10乃至12のいずれか1に記載のフルカラー画像形成方法。

【請求項14】 攪拌羽根（アジテーター）を持たない回転式の補給用トナー容器であって、請求項1乃至9のいずれか1に記載のトナーが収容された補給用トナー容器。

【請求項15】 分級トナー原料に流動性付与剤を混合してなる電子写真用トナーの製造方法において、分級トナー原料への流動性付与剤の混合を回転羽根式混合機によって行ない、かつ混合する際の条件として、回転羽根式混合機の攪拌羽根周速を $V(\text{m/sec})$ 、攪拌混合時間を $T(\text{sec})$ 、攪拌混合を行なうトナー重量を $M(\text{kg})$ としたときに、下記式を満足することを特徴とする電子写真用トナーの製造方法。

$$【数2】 \quad 50 \leq (V \cdot T) / M \leq 200$$

【請求項16】 外壁としての固定容器と該固定容器と中心軸を同一にする回転片とを主構成要素として具備したローター式粉碎機によって2次粉碎し、該ローター式粉碎機に連結された気流分級装置によって分級し、かつ該ローター式粉碎機と該気流分級装置とを循環させて分級トナー原料を得ることを特徴とする請求項15記載の電子写真用トナーの製造方法。

【請求項17】 圧縮空気及び衝突板を主構成要素として具備してなるジェット式粉碎機で粗粉碎トナー原料の1次粉碎を行なうことを特徴とする請求項16に記載の電子写真用トナーの製造方法。

【請求項18】 外壁としての固定容器と該固定容器と中心軸を同一にする回転片とを主構成要素として具備したローター式粉碎機と気流分級装置からなり、該ローター式粉碎機と該気流分級装置とが連結されて分級トナー原料が循環される機構からなることを特徴とする電子写真用トナー製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、中間転写ベルト等

の中間転写体を介在させて、像担持体から中間転写体へトナー像を転写する一次転写、中間転写体上の一次転写画像を転写材へ転写する二次転写の各転写工程を経て画像形成を行なうフルカラー電子写真画像形成方法に使用されるトナー、その製造方法と製造装置、このトナーを有するトナー容器及び画像形成方法に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】像担持体、例えば感光体上に順次形成される複数の可視の色現像画像を無端状に走行する中間転写体、例えば中間転写ベルト上に順次重ね合わせて一次転写し、この中間転写体上の一次転写画像を転写材に一括して二次転写する中間転写方式の画像形成方法及び装置が知られている。とりわけ、中間転写方式は、色分解された原稿画像をブラック、シアン、マゼンタ、イエローなどのトナーによる減色混合を用いて再現するいわゆる、フルカラー画像形成装置において各色トナー像の重ね転写方式として採用されている。

【0003】このような画像形成方法及び装置において、色現像画像を構成するトナーの一次転写時及び二次転写時における局所的な転写抜けに起因して、最終的な画像媒体である転写紙等による転写材上の画像中に、局所的に全くトナーが転写されず、所謂虫喰い状の部分を生ずることがある。かかる異常画像をなくするには、転写抜けが発生しないようにすることであり、つまり、転写性を向上させることが必要である。従来、転写性を向上させるため、トナーに関する技術が提案されているが、未だ満足できるほどの解決策はない。

【0004】例えば、トナー形状に関わるところで特開昭61-279864号公報においては形状係数SF-1及びSF-2を規定したトナーが提案されている。しかしながら該公報には転写に関してなら記載もなく、また実施例に記載されているトナーを用いて転写を行なった結果、転写効率は未だ不十分であり、更なる改良が必要である。

【0005】さらに、トナーの円形度に関する提案もいくつかなされている。特開平10-097095号公報では吸熱ピークの温度領域及び円形度の水準に対する個数比率を規定した提案がされているが、円形度0.98以上が30個数%未満の水準では、凝集物が発生しやすくなりホタルなどの画像欠陥が抑制できなくなる。さらに特開平10-039537号公報では、円形度の水準に対する個数比率を規定する提案をしている。該公報では0.90以上0.94未満の個数割合が18%以下であると定義されているが、虫喰い評価を実施したところ改善効果は不十分であった。特に中間転写体を具備した画像形成装置を用いて評価した場合には、品質改善効果は認められなかった。

【0006】さらに、特許第2862827号明細書では平均径比率と円形度の水準に対する個数比率及び平均円形度を規定したトナーが提案されている。しかし、該

公報では、円形度0.85以下の個数比率が3.0%以下であると記載しているが、円形度の適用範囲が広すぎて虫喰いに対して改善効果が得られない範囲まで含まれていることが明らかになった。

【0007】また、トナーを篩い分けした場合のメッシュ上残留物に着目した提案もなされている。例えば特開平4-204660号公報では、トナー体積平均径及び個数分布変動係数、シリカ微粒子の添加量と150メッシュで篩い分けした場合のメッシュ上残留物の重量比率を規定したトナーが提案されている。この提案に基づいて転写性の評価を行なったところ、ホタルなどの画像欠陥については、改善傾向は認められたものの、虫喰い画像に対しては改善されなかった。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の第一の目的は、上記従来技術における問題点を解消し、像担持体上に形成されたトナー像を無端状の中間転写体に一次転写する工程を複数回繰り返して重ね転写画像を形成し、この中間転写体上の重ね転写画像を一括して転写材上に二次転写するようにした中間転写方式を用いたフルカラー電子写真画像形成方法において、転写時に発生する局所的な転写不良（虫喰い、ホタル）や、トナーのチリによる画像の再現性不良が発生しないトナーを提供することにある。本発明の第二の目的は、このようなトナーの製造方法を提供することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、本発明の（1）「像担持体上に形成されたトナー像を無端状の中間転写体に一次転写する工程を複数回繰り返して重ね転写画像を形成し、この中間転写体上の重ね転写画像を一括して転写材上に二次転写するようにした中間転写方式を用いたフルカラー画像形成方法に使用する電子写真用トナーであって、少なくとも流動性付与剤を含有し、かつ平均円形度が0.93～0.97の範囲であり、100gを500メッシュで篩った後の残留物の重量が10mg以下であることを特徴とする電子写真用トナー。」、（2）「少なくともイエロー、マゼンタ、シアンから構成されるフルカラー電子写真用トナーであることを特徴とする前記第（1）項に記載の電子写真用トナー。」、（3）「常温常湿下、トナー濃度5%以下の条件下でキャリアと10分間攪拌混合したときに得られる帯電量 $Q_{600}$ に対して、同一条件下で20秒間攪拌混合したときに得られる帯電量 $Q_{20}$ とすると、

#### 【0010】

##### 【数3】

$$Z(\%) = (Q_{20}/Q_{600}) \times 100$$

で計算される帯電立ち上がり比率が70(%)以上であることを特徴とする前記第（1）項または前記第（2）項に記載の電子写真用トナー。」、（4）「流動性付与剤として疎水性シリカ粒子と疎水性酸化チタン粒子を使

用することを特徴とする前記第(1)項乃至前記第(3)項のいずれか1に記載の電子写真用トナー。」、(5)「流動性付与剤の平均粒径が $0.05\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする前記第(1)項乃至前記第(4)項のいずれか1に記載の電子写真用トナー。」、(6)「流動性付与剤として平均粒径 $0.05\mu\text{m}$ 以下の疎水性シリカ微粒子の添加量が $0.3\sim 1.5\text{wt}\%$ 、平均粒径 $0.05\mu\text{m}$ 以下の疎水性チタン微粒子の添加量が $0.3\sim 1.5\text{wt}\%$ であることを特徴とする前記第(1)項乃至前記第(5)項のいずれか1に記載の電子写真用トナー。」、(7)「体積平均粒径が $9\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする前記第(1)項乃至前記第(6)項のいずれか1に記載の電子写真用トナー。」、(8)「 $5\mu\text{m}$ 以下の微粉含有量が20個数%以下であることを特徴とする前記第(1)項乃至前記第(7)項のいずれか1に記載の電子写真用トナー。」、(9)「中間転写体の体積固有抵抗が $10^9\sim 10^{13}\Omega\cdot\text{cm}$ の範囲であり、且つ該中間転写体の表面摩擦係数が $0.4$ 以下であることを特徴とする前記第(1)項乃至前記第(8)項のいずれか1に記載の電子写真用トナー。」により解決される。

【0011】また、上記課題は、本発明の(10)「像担持体上に形成されたトナー像を無端状の中間転写体に一次転写する工程を複数回繰り返して重ね転写画像を形成し、この中間転写体上の重ね転写画像を一括して転写材上に二次転写するようにした中間転写方式を用いたフルカラー画像形成方法において、使用するトナーが前記第(1)項乃至前記第(9)項のいずれか1に記載のものであることを特徴とするフルカラー画像形成方法。」、(11)「中間転写体の体積固有抵抗が $10^9\sim 10^{13}\Omega\cdot\text{cm}$ の範囲であり、且つ該中間転写体の表面摩擦係数が $0.4$ 以下であることを特徴とする前記第(10)項に記載のフルカラー画像形成方法。」、(12)「像担持体上に形成されたトナー像が、複数の現像機から構成される現像ユニットが回転することによって、それぞれの磁気ブラシから反転現像方式を使用して感光体ドラム上の静電潜像を現像して得られたものであることを特徴とする前記第(10)項または前記第(11)項に記載のフルカラー画像形成方法。」、(13)「攪拌羽根(アジテーター)を持たない回転式の補給用トナー容器にトナーが収容され、その容器が現像機に設置されることを特徴とする前記第(10)項乃至前記第(12)項のいずれか1に記載のフルカラー画像形成方法。」により解決される。

【0012】さらに、上記課題は、本発明の(14)「攪拌羽根(アジテーター)を持たない回転式の補給用トナー容器であって、前記第(1)項乃至前記第(9)項のいずれか1に記載のトナーが収容された補給用トナー容器。」により解決される。

【0013】さらにまた、上記課題は、本発明の(1

5)「分級トナー原料に流動性付与剤を混合してなる電子写真用トナーの製造方法において、分級トナー原料への流動性付与剤の混合を回転羽根式混合機によって行ない、かつ混合する際の条件として、回転羽根式混合機の攪拌羽根周速を $V(\text{m}/\text{sec})$ 、攪拌混合時間を $T(\text{sec})$ 、攪拌混合を行なうトナー重量を $M(\text{kg})$ としたときに、下記式を満足することを特徴とする電子写真用トナーの製造方法。

【0014】

【数4】

$$50 \leq (V \cdot T) / M \leq 200$$

」、(16)「外壁としての固定容器と該固定容器と中心軸を同一にする回転片とを主構成要素として具備したローター式粉碎機によって2次粉碎し、該ローター式粉碎機に連結された気流分級装置によって分級し、かつ該ローター式粉碎機と該気流分級装置とを循環させて分級トナー原料を得ることを特徴とする前記第(15)項記載の電子写真用トナーの製造方法。」、(17)「圧縮空気及び衝突板を主構成要素として具備してなるジェット式粉碎機で粗粉碎トナー原料の1次粉碎を行なうことを特徴とする前記第(16)項に記載の電子写真用トナーの製造方法。」により解決される。

【0015】さらにまた、上記課題は本発明の(18)「外壁としての固定容器と該固定容器と中心軸を同一にする回転片とを主構成要素として具備したローター式粉碎機と気流分級装置からなり、該ローター式粉碎機と該気流分級装置とが連結されて分級トナー原料が循環される機構からなることを特徴とする電子写真用トナー製造装置。」により解決される。

【0016】まず、本発明の電子写真用トナーとその製造方法について説明する。ホタルなどの画像欠陥は、トナー中に存在するトナー凝集物や粗大粒子等のような異物に起因するものと従来から考えられているが、未だその解決手段は見い出されていない。例えば、単純に流動性付与剤の添加量を増やす方法が考えられるが、この場合、感光体ドラムの表面膜削れ及びメダカの原因となる。本発明者等は、流動性付与剤を含有するトナーの中に、特に凝集物が生成される要因を観察した。

【0017】流動性付与剤を含有するトナーは、(1)着色剤とか樹脂等のトナーの主成分となる原材料を混練した後、(2)粉碎して、先ず粗粉碎トナー原料をつくり、(3)次にこの粗粉碎トナー原料を1次粉碎した後、(4)2次粉碎しかつ分級して分級トナー原料をつくり、(5)さらにこの分級トナー原料に流動性付与剤を混合することにより、製造される。

【0018】通常、この第(5)の工程の流動性付与剤を添加混合した後に、トナーを金網を通過させて、トナーの凝集物や粗大粒子等のような異物を除去する工程が設けられており、本発明者等はこの工程に注目した。その結果、この工程においては、金網の目開き以上の粗大

粒子は除去されるが、凝集物については金網通過時に崩れてトナー粒子にもどるものの、通過後は再凝集してしまい、したがって、結局金網を通過させても凝集物は除去できないことが判った。凝集するトナーと凝集しないトナーの違いを観ると、トナーの凝集物の生成が、円形度と相関があり、円形度が高くなると凝集物が生成しやすい傾向があることを確認し、本発明に至ったものである。

【0019】すなわち、本発明は、少なくとも流動性付与剤を含有し、かつ平均円形度が0.93~0.97の範囲で、該トナー100gを500メッシュで篩った後の残留物の重量が10mg以下であることを特徴とする電子写真用トナーである。このようなトナーが中間転写方式を用いた画像形成方法において特に効果的であり、従来転写時に発生していた局所的な転写不良（虫喰い、ホタル）の防止を可能にできた。なお、このトナーは他の画像形成方法についても使用可能である。

【0020】円形度は、東亜医用電子製フロー式粒子像分析装置FPIA-1000を使用して測定し、メッシュ上残留物の円形度については、残留物を蒸留水で希釈した界面活性剤（ドライウエル、富士写真フィルム）に分散させて測定する。また、メッシュ上の残留物の捕集は、超音波振動篩い器（TMR-50-1S型、徳寿工作所製）を使用し、500メッシュ（目開き25μm、線径2.5μm、材質SUS316）を具備した該機器を振動周波数36kHzで振動させることによって行なう。残留物とは、上述のトナー凝集物や粗大粒子等を意味する。

【0021】本発明のトナーを製造するのに特定な方法に限定されない。しかしながら、本発明者等はその製造方法について検討を重ね、第一にトナーの製造工程の内、第（5）の分級トナー原料に流動性付与剤を混合する工程において、混合機の一つである回転羽根式混合機を用いる場合に着目した。混合時に掛かるストレスが高すぎる場合、混合機内部の発熱によりトナー表面が溶融して、その結果球形化現象や流動性付与剤のトナー粒子中への埋没が起きてしまうことが判った。特にカラートナーの場合はイエロー、マゼンタ、シアンの基本色を重ね合わせて色調を再現させていることより、結着樹脂も低分子量成分が多く含まれる比較的低軟化タイプのものが使用されるのが一般的であるが、該樹脂を使用した場合に混合機内部における球形化現象はより顕著であり、すなわちトナーの円形度が高くなることが判った。

【0022】したがって、回転羽根式混合機を用いて分級トナー原料に流動性付与剤を混合する場合において、本発明者等はトナーの円形度を調整する最適なやり方を検討し、以下の条件を見出した。回転羽根式混合機の攪拌羽根周速をV（m/sec）、攪拌混合時間をT（sec）、攪拌混合を行なうトナー重量をM（kg）としたときに、下記式を満足すること。

【0023】

【数5】

$$50 \leq (V \cdot T) / M \leq 200$$

【0024】この条件は、分級トナー原料に流動性付与剤を混合しても、球形化現象を調整できて適度の円形度のかつ流動性付与剤のトナー粒子中への埋没が起きないトナーを製造するのに有効である。トナーに対する回転羽根式混合機による混合時に掛かるストレスが高すぎる場合（ $(V \cdot T) / M > 200$ の場合）、円形度にばらつきが生じ、非常に目開きが細かい500メッシュで篩って試みると、メッシュ篩残分とメッシュを通過したもので、円形度の水準が大きく異なり、メッシュ篩残分は円形度が非常に高いことが判った。

【0025】図1は本発明のトナーの倍率500倍の電子顕微鏡写真であり、図2（a）は500メッシュで篩った後の残留物の倍率200倍の電子顕微鏡写真で、凝集状態であることを示している。図2（b）はこの凝集状態のトナーの倍率1500倍の電子顕微鏡写真である。凝集状態を構成しているトナー粒子は、本発明のトナー粒子より球形であることがわかる。

【0026】一方、 $(V \cdot T) / M < 50$ の条件の場合は混合ストレスが弱すぎて、得られるトナーの添加剤が均一に混合されず所望の流動性を得ることができない。さらに、このトナーを500メッシュで篩った場合、添加剤の粗大粒子や添加剤が付着していない微細粒子が残りやすく、やはりホタルや虫喰いなどの画像欠陥の原因になる。

【0027】なお、回転羽根式混合機の概略を図3に示し、図3（a）は断面概略図で、図3（b）は上方からみた図である。該混合機は、約40~1000リットルの容積の円筒形状のものであるが、本発明におけるテストでは約200リットルのもので行なった。図中、

（1）は混合機の壁、（2）は材料挿入口、（3）と（4）は攪拌羽根、（5）は粉体をぶつける衝突板（detector）、（6）は製造物排出口を示す。材料挿入口（2）から順次挿入される分級トナー原料と流動性付与剤は、回転数700から1000rpmで回転する羽根（3）と（4）によって攪拌されかつ衝突板（5）と壁（1）に衝突しながら、分級トナー原料粉体表面上に流動性付与剤が付着する。分級トナー原料内部に流動性付与剤が埋没しないように、かつ全体が球形にならないように、羽根の回転数が調整される。こうして製造されたトナーは排出口（6）から取り出される。

【0028】トナーの製造方法について、本発明者等は第二に、トナーの製造の第（4）の、2次粉碎しかつ分級して分級トナー原料をつくる工程に用いる装置について検討した。すなわち、外壁としての固定容器と該固定容器と中心軸を同一にする回転片とを主構成要素として具備してなるローター式粉碎機を気流分級装置に連結させた機構にして、該ローター式粉碎機で粉碎した一次粉

砕トナー原料を、該気流分級手段により分級し、一次粉碎トナー原料を該ローター式粉碎機と該気流分級装置とを循環させると、所望の粒径ばかりでなく循環時間を調整することによって分級トナー原料の円形度も所望のものを得るのに好ましいことが判った。

【0029】したがって、このような装置を用いて2次粉碎しかつ分級して得られる粉体を、分級トナー原料として第(5)工程にかけて得られるトナーは、虫喰いなどの転写不良が発生せずに良好な画像を得るのに好ましいものである。

【0030】図4に、気流式分級機と連結するローター式粉碎機の概略断面図を示す。ローター式粉碎機は円筒形状のものであり、図中、(11)はロータ、(12)はロータ(11)を支持かつ囲うステータ、(13)は電動機、(14)はトナー原料粉の吸気口、(15)はロータで粉碎されたトナー原料粉の排気口を示す。この吸気口(14)と排気口(15)が気流式分級機と連結されている。ロータ(11)は、1500~6000rpmで回転され、この回転によってロータ(11)の外壁に設けた溝とステータ(12)の内壁に設けた溝との間に起こる旋回流が発生し、トナー原料粉が2次粉碎される。ロータ(11)で2次粉碎され分級機を通ったトナー原料粉のうち、大きさと形状が所望のものは流動性付与剤と混合されるトナー原料粉として取り出されるが、所望のものでない例えば粒径の大きな粉体は、再度吸気口(14)からロータ(11)内に吸入される。したがって、吸気口(14)からステータ(12)内に吸入するトナー原料粉としては、前記第(3)の工程により得られる1次粉碎トナー原料と、このような所望でない粉体がある。

【0031】さらに、本発明の電子写真用トナーとその製造方法について詳述する。本発明のトナーは、少なくとも結着樹脂、着色剤、離型剤と帯電制御剤とから構成される。本発明のトナーで使用される結着樹脂としては従来からトナー用結着樹脂として使用されてきたものは全てが適用される。具体的にはポリスチレン、ポリクロロスチレン、ポリビニルトルエンなどのスチレンおよびその置換体の単重合体；スチレン/p-クロロスチレン共重合体、スチレン/プロピレン共重合体、スチレン/ビニルトルエン共重合体、スチレン/ビニルナフタレン共重合体、スチレン/アクリル酸メチル共重合体、スチレン/アクリル酸エチル共重合体、スチレン/アクリル酸ブチル共重合体、スチレン/アクリル酸オクチル共重合体、スチレン/メタクリル酸メチル共重合体、スチレン/メタクリル酸エチル共重合体、スチレン/メタクリル酸ブチル共重合体、スチレン/ $\alpha$ -クロルメタクリル酸メチル共重合体、スチレン/アクリロニトリル共重合体、スチレン/ビニルエチルエーテル共重合体、スチレン/ビニルメチルケトン共重合体、スチレン/ブタジエン共重合体、スチレン/イソブレン共重合体、スチレン

/アクリロニトリル/インデン共重合体、スチレン/マレイン酸共重合体、スチレン/マレイン酸エステル共重合体などのスチレン系共重合体；ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリビニルブチルブチラール、ポリアクリル酸樹脂、ロジン、変性ロジン、テルペン樹脂、フェノール樹脂、脂肪族または脂環族炭化水素樹脂、芳香族系石油樹脂、塩素化パラフィン、パラフィンワックスなどが挙げられ、これらは単独であるいは2種以上を混合して使用される。

【0032】次に、本発明のトナーに使用される着色剤としては、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック各色のトナーを得ることが可能な染料が使用でき、従来からトナー用着色剤として使用されてきた染料及び染料の全てが適用される。具体的には、ニグロシン染料、アニリンブルー、カルコオイルブルー、デュボンオイルレッド、キノリンイエロー、メチレンブルークロリド、フタロシアニンブルー、フタロシアニングリーン、ハンザイエローG、ローダミン6Cレーキ、クロムイエロー、キナクリドン、ベンジジンイエロー、マラカイトグリーン、マラカイトグリーンヘキサレート、ローズベンガル、モノアゾ系染料、ジスアゾ系染料、トリスアゾ系染料などが挙げられる。これらの着色剤の使用量は、結着樹脂に対して、通常1~30wt%、好ましくは3~20wt%である。

【0033】本発明のトナーに使用される帯電制御剤としては、正帯電制御剤及び負帯電制御剤のいずれも使用可能であるが、カラートナーの場合、色調を損なうことのない透明色から白色のものを使用するのが好ましい。例えば正極性のものとしては、4級アンモニウム塩類、イミダゾール金属錯体や塩類等が用いられ、負極性のものとしては、サリチル酸錯体や塩類、有機ホウ素塩類、カリックスアレン系化合物等が挙げられる。

【0034】また、本発明のトナーにおいては、離型性を持たせるために、低分子量のポリエチレン、ポリプロピレンなどの合成ワックス類の他、キャンデリラワックス、カルナウバワックス、ライスワックス、木ろう、ホホバ油などの植物系ワックス類；みつろう、ラノリン、鯨ろうなどの動物系ワックス類；モンタンワックス、オゾケライトなどの鉱物系ワックス類；硬化ヒマシ油、ヒドロキシステアリン酸、脂肪酸アミド、フェノール脂肪酸エステルなどの油脂系ワックス類を含有することができ、これらは単独であるいは2種以上混合して使用される。

【0035】更に本発明のトナーには、前記の離型剤の他に必要に応じてトナーの熱特性、電気特性、物理特性を調整する目的で、各種の可塑剤(フタル酸ジブチル、フタル酸ジオクチルなど)、抵抗調整剤(酸化錫、酸化鉛、酸化アンチモンなど)等の助剤を添加することも可



能である。更に本発明のトナーには、必要に応じて前記の離型剤、助剤等以外の流動性付与剤を混合することもできる。その流動性付与剤としては、例えばシリカ微粒子、酸化チタン微粒子、酸化アルミニウム微粒子、フッ化マグネシウム微粒子、炭化ケイ素微粒子、炭化ホウ素微粒子、炭化チタン微粒子、炭化ジルコニウム微粒子、窒化ホウ素微粒子、窒化チタン微粒子、窒化ジルコニウム微粒子、マグネタイト微粒子、二硫化モリブデン微粒子、ステアリン酸アルミニウム微粒子、ステアリン酸マグネシウム微粒子、ステアリン酸亜鉛微粒子、フッ素系樹脂微粒子、アクリル系樹脂微粒子等が挙げられ、これらは単独であるいは2種以上使用することが可能である。なお、流動性付与剤としては、一次粒子の粒径が0.1  $\mu\text{m}$ より小さく、表面をシランカップリング剤やシリコンオイル等で疎水化処理し、疎水化度40以上のものが好ましい。

【0036】特に、流動性付与剤としては、疎水性シリカ微粒子と疎水性酸化チタン微粒子を併用するのが好ましい。特に両微粒子の平均粒径が0.05  $\mu\text{m}$ 以下のものを使用して攪拌混合を行なった場合、トナーとの静電力、ファンデルワールス力は格段に向上することより、所望の帯電レベルを得るために行なわれる現像機内部の攪拌混合によっても、トナーから流動性付与剤が脱離することなく、ホタルなどが発生しない良好な画像品質が得られて、さらに転写残トナーの低減が図られることが明らかになった。

【0037】酸化チタン微粒子は、①環境安定性、②画像濃度安定性に優れている反面、③帯電立ち上がり特性の悪化傾向にあることより、酸化チタン微粒子添加量がシリカ微粒子添加量よりも多くなると、③の副作用の影響が大きくなることが考えられる。しかし、疎水性シリカ微粒子及び疎水性酸化チタン微粒子の添加量が0.3~1.5wt%の範囲では、帯電立ち上がり特性が大きく損なわれず、また適切な球形処理を施すことによって所望な帯電立ち上がり特性が得られ、すなわち、コピーの繰り返しを行なっても、安定した画像品質が得られて、トナー吹きも抑制できることが判った。

【0038】本発明においては、トナーの帯電立ち上がり比率を70%以上にするによって転写効率について大きな改善傾向が認められた。すなわち、転写効率に寄与するトナー側の因子としては、現像剤帯電量、流動性、電気抵抗、トナー形状などが挙げられるが、これらの因子の中で、現像剤帯電量、流動性、トナー形状が特に重要な因子になってくる。特に帯電立ち上がり特性が優れているということは、短時間でキャリアやブレードに対して静電力、ファンデルワールス力が働き、所望の帯電量が得られることであり、現像、転写工程が非常に効率良く行なわれることになる。同時にトナー吹きの抑制も可能になる。

【0039】本発明において、体積平均粒径が9  $\mu\text{m}$ 以

下であることが望ましいが、トナーの小粒径化は解像度を上げるためには不可欠であるが、副作用として、流動性、保存性において悪化傾向にある。しかし、本発明の流動性付与剤の混合方式及びローター式粉碎機による球形化処理方式を採用すれば、体積平均粒径が9  $\mu\text{m}$ 以下でも、流動性、保存性において良好な水準が得られて、なおかつ解像度の向上も図られ、高品質な画像が得られる。ただし、この場合にトナー円形度が0.93~0.97になるように調整する必要がある。また、微粉含有量についても5  $\mu\text{m}$ 以下の微粉含有量を20%以下にすることによって、流動性、保存性における品質改善効果は顕著であり、現像機中へのトナー補給性及びトナーの帯電立ち上がり特性において良好な水準が得られる。

【0040】トナーの粒度分布は種々の方法で測定できるが、本発明では小孔通過法（コールターカウンター法）を用いて行なった。測定装置として、コールターカウンターT AII（コールター社製）を用い、電解液として1%食塩水、アパチャーを100  $\mu\text{m}$ として測定した。

【0041】本発明のトナー製造方法としては、公知の方法が用いられる。例えば結着樹脂、着色剤、帯電制御剤、さらに必要に応じて離型剤等を適当な比率でベンシエルミキサー、ボールミル等の混合機を使用して十分に混合した後、スクリー型押し式連続混練機、2本ロールミル、3本ロールミル、加圧加熱ニーダーを用いて溶融混練を行なう。この混練物を冷却固化させた後にハンマーミルなどの粉碎機を用いて粗粉碎して、粗粉碎トナー原料を製造する。カラートナーの場合は、顔料の分散性を向上させる目的で結着樹脂の一部と顔料を予め溶融混練して得られるマスターバッチを着色剤として使用することが一般的である。

【0042】次に、粗粉碎トナー原料をジェットミル粉碎機で粉碎処理した後に気流式分級機などに連結されたローター粉碎機などを用いて表面処理を行なうが、例えば、衝突式粉碎機としては、ハンマーミル、ボールミル、チューブミル、振動ミル等を挙げることができる。圧縮空気及び衝突板を主構成要素として具備してなるジェット式粉碎機としてIタイプ及びIDSタイプ衝突式粉碎機（日本ニューマチック工業社製）を好ましく使用できる。

【0043】また、ローター粉碎機としては、ロールミル、ピンミル、流動層式ジェットミル等を例示できるが、特に外壁としての固定容器と該固定容器と中心軸を同一にする回転片とを主構成要素として具備するものが好ましい。この種のローター式粉碎機としてターボミル（ターボ工業社製）、クリプトロン（川崎重工業社製）、ファインミル（日本ニューマチック工業社製）等が使用できる。本発明においては、先に説明したように、このような構造のローター式粉碎機を気流式分級機に連結した特殊機構の装置を提案し、この装置が所望の

トナーの製造に特に効果であることを明らかにした。

【0044】このローター式粉碎機に連結する分級機としては、公知の気流式、機械式分級機などが使用可能であるが、本発明の製造方法においては気流式分級機を使用するのが好ましい。さらに、気流式分級機としてはデイスパージョンセパレータ(DS)タイプ気流式分級機(日本ニューマチック工業社製)、多分割式分級機(エルボージェット;日鉄鉱業社製)などが挙げられるが、前者が特に好ましい。その理由は、機械式分級機の場合、気流式分級機と比較すると分級精度において劣り、条件変更時に調整因子が少ないために粒度調整が難しく、切換え作業などのメンテナンスにおいても煩雑さが伴う傾向があるからである。また、コアンダ効果を利用した多分割式分級機の場合、特に離型剤を含有する粉体粒子については、DSタイプ気流式分級機と比較すると、粉体粒子の分散が十分になされないために、分級精度において不利であるという欠点を有する。

【0045】さらに、上記方法で得られた微細粒子に流動性付与剤を添加混合を行なう場合、ヘンシェルミキサー(三井鉱山製)、スーパーミキサー(カワタ製)、ボールミル等の公知の設備が使用可能である。

【0046】本発明において、トナーの円形度を制御する因子としては、ローター式粉碎装置内の滞留時間が挙げられる。例えば、分級装置を具備しないクリプトロンシステムの場合、ジェット式粉碎品はローター式粉碎装置内に滞留することなく、粉碎粒子は次工程に送られる。該粒子形状はジェット式粉碎品と全く変化しておらず、流動性、凝集度においても水準さは極微少である。この場合、画像品質における改善効果は不十分である。また、ローター式粉碎装置内の滞留時間が長すぎる場合、即ち、分級機から該粒子の該粉碎装置の戻り量を多くした場合、球形化は進む方向であるが、球形化が進みすぎると前記で説明したとおり、トナー凝集物が発生しやすくなり、画像欠陥の原因となる。本発明の方法は、特公平8-20762号公報の短時間で表面改質を行なう提案とは明らかに異なるものであり、本発明においては、気流式分級機は不可欠であり、粉体粒子をローター式粉碎機と気流式分級機間を循環させ、その滞留時間を調整することによって、所望の円形度を得る必要がある。

【0047】次に、本発明に用いられる中間転写体について説明する。本発明の上記トナーを用いて転写不良(虫喰い、ホタル)や、トナーのチリによる画像の再現性不良を防止するために、中間転写体として体積固有抵抗が $10^9 \sim 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲で、かつ該中間転写体の表面摩擦係数が0.4以下のものを用いることが好ましい。摩擦係数が0.4を超えると離型性が低下し虫喰い画像が発生しやすくなる。また、クリーニングブレードとの摩擦負荷が大きくなりクリーニング不良が発生してしまう傾向がある。摩擦係数がこの範囲を満足する

ためには、本発明においてはそのような特性を有する材料を用いる、あるいは添加剤等で調整する等の手段が好ましく用いられる。

【0048】さらに、体積抵抗値がこれ以下では、感光体等の中間転写体との接触部材間で転写バイアスの放電が起こり画像に乱れを発生してしまい、これ以上であると転写バイアスを異常に高電圧にしないと転写できないことがある。また、中間転写体内に電荷が残留、蓄積されるため、残留画像が発生してしまう。よって、中間転写体をなす樹脂材料を無機または有機の導電性材料により所望の抵抗値に調整することが好ましい。中間転写体の体積固有抵抗についてはハイレスター(三菱化学製)にて測定し、また表面摩擦係数については摩擦係数測定器(Friction Abrasion Analyzer DF-PM-SS:協和界面科学)で測定する。

【0049】本発明の中間転写体の表面にはフッ素系樹脂が用いられるが、該フッ素系樹脂としてはポリビニリデンフロライド(PVdF)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体(ETFE)、ポリクロロトリフルオロエチレン(PCTFE)、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体-ビニリデンフロライド共重合体(THV)等が挙げられる。

【0050】これらのうち、成型性等の点からPVdF、THVは特に好ましい。また中間転写体を用いた本発明の画像形成プロセスが満足に遂行されるためには、摩擦係数が0.4以下であることが好ましい。摩擦係数が0.4を超えると離型性が低下し虫喰い画像が発生しやすくなる。また、クリーニングブレードとの摩擦負荷が大きくなりクリーニング不良が発生してしまう。摩擦係数がこの範囲を満足するためには、本発明においてはそのような特性を有する材料を用いる、あるいは添加剤等で調整する等の手段が用いられる。

【0051】添加剤としては例えば、シリコンオイルやフッ素系界面活性剤などに代表されるようなシリコン系・フッ素系の低分子量添加剤やシリコン系・フッ素系の樹脂粒子や、雲母・グラファイト・二硫化モリブデンなどのような無機系固定潤滑剤、モンタンワックス・カルナウバワックス・硬化ひまし油等の天然ワックス、脂肪酸エステル・脂肪酸トリグリセライド・脂肪族アルコール・脂肪酸モノアミド・脂肪酸ビスアミドなどの合成ワックス、ポリエチレンワックス・ポリプロピレンワックスなどのポリオレフィン系ワックスなどの一般的なワックス類等が挙げられる。

【0052】先述したように、中間転写体を所望の抵抗値に調整するために、樹脂材料に無機または有機の導電性材料を添加することが好ましい。無機導電性材料としては、従来公知のものが使用可能であり、例えばカーボンブラック、グラファイト、炭素繊維、金属粉末、金属

酸化物粉末、導電性ウイスキー等が挙げられる。また、有機導電性材料としては、ポリエチレンオキサイド、ポリピロール、第4級アンモニウム塩等に代表されるものを用いることができる。これらは前記の抵抗値になるようにその添加量を調整する。またこれらは一種類だけでなく二種類以上を併用してもよい。

【0053】本発明で得られるフルカラートナーを、複数の現像機から構成される現像ユニットが回転することによって、それぞれの磁気ブラシから反転現像方式を使用して感光体ドラム上の静電潜像を現像してフルカラー画像が得られる電子写真装置に使用した場合、画像品質の改善効果は顕著であった。該装置の現像ユニットには、トナー補給ホッパーも具備されているのが一般的であるが、該ホッパー内部には従来必要とされていたトナーブリッジを防止するための攪拌羽根（アジテーター）などは具備されていないことと、現像ユニットが回転することによってトナーの自重で現像機中にトナー補給が行なわれる機構がとられており、スクリュウで押し込むタイプとは明らかに異なり、現像ユニット中でのトナー凝集物は非常に発生しにくくなっており、帯電立ち上がり比率が70%以上のフルカラートナーを使用した場合、画像濃度の安定化が図られ、画像欠陥が発生しない良好な画像が得られて、転写残トナーの低減効果が確認された。

#### 【0054】

【発明の実施の形態】以下、図5に基づいて本発明の画像形成方法例及び装置例をさらに詳細に説明する。図5の装置において、図示していないカラースキャナからのカラー画像データを光信号に変換して、原稿画像に対応した光書き込みを行なう図示していない書き込み光学ユニットにより、感光体（19）に静電潜像が形成される。該光学ユニットはそれ自体公知であり、レーザダイオード、ポリゴンミラー、ポリゴンモータ、結像レンズ、反射ミラー等からなる。感光体（19）は矢印のように反時計方向の回転をするが、その周りにはクリーニング前除電器、クリーニングローラ及びクリーニングブレード（20-3）を含むクリーニングユニット（20）、除電ランプ（21）、帯電器（22）、電位センサ（23）、Bk現像器（24）、C現像器（25）、M現像器（26）、Y現像器（27）、現像濃度パターン検知器（28）、中間転写ベルト（29）などが配置されている。各現像器（24）～（27）は、静電潜像を現像するために現像剤を感光体（19）に対向させるように回転する現像スリーブ（24-1）～（27-1）と現像剤を汲み上げ、攪拌するために回転する現像パドル及び現像剤のトナー濃度検知センサなどで構成されている。ここでは、現像動作の順序（カラートナー形成順序）をBk、C、M、Yとした例で以下に動作を説明する（但し、順序はこれに限られるものではない）。

【0055】コピー動作が開始されると、図示していない

カラースキャナで所定のタイミングからBk画像データの読み取りはスタートし、この画像データに基づきレーザ光による光書き込み、潜像形成が始まる（以下、Bk潜像と称する。C、M、Yについても同様とする）。このBk潜像の先端部から現像可能とすべく、Bk現像器（24）の現像位置に潜像先端部が到達する前に現像スリーブ（24-1）を回転開始してBk潜像をBkトナー（帯電量を最小に保持）で現像する。その後、Bk潜像領域の現像動作を続けるが、Bk潜像後端部がBk現像位置を通過した時点で現像不動作状態にする。これは少なくとも、次のC画像先端部が到達する前に完了させる。

【0056】次いで、感光体（19）上に形成したBkトナー像を、感光体（19）と等速駆動されている中間転写ベルト（29）の表面に転写する（以下、感光体（19）から中間転写ベルト（29）へのトナー像転写を「一次転写」という）。一次転写は、感光体（19）と中間転写ベルト（29）とが接触した状態において、転写バイアス電圧を印加することにより行なう。そして、中間転写ベルト（29）には感光体（19）に順次形成するBk、C、M、Yのトナー像を同一面に順次位置合わせして4色重ねの一次転写画像を形成し、その後転写紙に一括転写（二次転写）を行なう。この中間転写ベルト（29）のユニット構成及び動作については後述する。

【0057】感光体（19）側ではBk工程の後に、帯電量を次に小さく保持したCトナーを使用したC工程に進むが、所定のタイミングからカラースキャナによるC画像読み取りが始まり、その画像データによるレーザ光書き込みでC潜像形成を行なう。C現像器（25）はその現像位置に対して、先のBk潜像後端部が通過した後で、かつ、C潜像の先端が到達する前に現像スリーブ（25-1）を回転開始してC潜像を、帯電量を2番目に小さく保持したCトナーで現像する。その後C潜像領域の現像を続けるが、潜像後端部が通過した時点で、先のBk現像器の場合と同様に現像不動作状態にする。これもやはり次のM潜像先端部が到達する前に完了させる。MおよびYの工程については、帯電量が順次大きく保持されたトナーを使用する他は、各々の画像データ読み取り、潜像形成、現像の動作が上述のBk、Cの工程と同様であるので説明を省略する。

【0058】中間転写ベルト（29）は、転写バイアスローラ（30）、駆動ローラ（31）および従動ローラ（35）に架設されており、図示されていない駆動モーターにより駆動制御される。ベルトクリーニングユニット（32）は、約半分が露呈しているブラシローラ（32-1）、ゴムブレード（32-2）等により構成され、図示されていない接離機構により接離動作をする。この接離動作のタイミングはプリントスタートからY（この例では最終色の4色目）の一次転写が終了するまでは中間

転写ベルト(29)面から離反させておき、その後の所定タイミングで、前記接離機構によって中間転写ベルト(29)面に接触させてクリーニングを行なう。

【0059】紙転写ユニット(33)は、紙転写バイアスローラ(33-1)(二次転写用電界形成手段)、ローラクリーニングブレード(33-2)および中間転写ベルト(29)からの接離機構(33-3)等で構成されている。このバイアスローラ(33-1)は、通常は中間転写ベルト(29)から離反しているが、中間転写ベルト(29)面に形成された4色の重ね画像を転写紙(転写材)(34)に一括転写するときタイミングをとって接離機構(33-3)で押圧され、前記ローラ(33-1)に所定のバイアス電圧を印加して転写紙(34)への転写を行なう。このように中間転写ベルト(29)面から4色重ね画像が一括転写された転写紙

#### [実施例1]

(トナー成分)

結着樹脂	エポキシ樹脂(R-304、三井石油化学)	100.0部
着色剤	フタロシアニン顔料	3.7部
	(FC7351、東洋インキ)	
帯電制御剤	サリチル酸亜鉛塩	3.2部
	(ボントロンE84、オリエント化学)	

からなる組成の混合物に対して2軸混練機を用いて溶融混練し、該混練物をジェットミル粉碎機で平均粒径12 $\mu$ mになるように微粉砕し、さらにDSタイプ気流式分級機に連結したターボミルを使用して表面処理を行なったが平均粒径11.5 $\mu$ mであった。さらに微粉分級して、体積平均粒径が12 $\mu$ m、5 $\mu$ m以下の微粉含有量が22個数%の微細粒子を得た。該微細粒子20kgに

(中間転写体成分)

ポリビニリデンフロライド(PVdF)	100重量部
カーボンブラック	10重量部

からなる混合物を押し出し成形にて、シームレスベルト状の中間転写体を得た。該中間転写体をリコー製フルカラー複写機PRETER550および300に装着して、上記方法で得られたフルカラートナーの画像評価および耐久性評価を行なった。

#### 【0062】[実施例2]

(実施例1に対して、流動性付与剤にシリカ微粒子のみ添加混合)上記実施例1で得られた微細粒子20kgに対して平均粒径が0.3 $\mu$ mの疎水性シリカ微粒子(ヘキスト製)を100g添加して、羽根周速V=20(m/sec)、攪拌混合時間T=100(sec)、V・T/M=100の条件下で攪拌混合を行なって、シアン電子写真用トナーを得た。更に実施例1の中間転写体を使用して、同様な評価を行なった。

#### 【0063】[実施例3]

(実施例1に対して、流動性付与剤にチタン微粒子のみ添加混合)上記実施例1で得られた微細粒子20kgに対して、平均粒径が0.3 $\mu$ mの疎水性チタン微粒子

(34)は、紙搬送ユニット(37)で、図示されてない定着器に搬送され、所定温度にコントロールされた定着ローラと加圧ローラでトナー像を融着定着されたフルカラーコピーを得、一方、ベルト転写後の感光体(19)の表面はクリーニングユニット(20)でクリーニングされ、さらに除電ランプ(21)で均一に除電される。また、中間転写ベルト(29)のクリーニングは、前記のように、最終色のY画像のベルト転写終了後の所定タイミングでクリーニングユニット(32)を前記接離機構によって中間転写ベルト(29)面に押圧して行なう。

#### 【0060】

【実施例】以下、実施例により本発明を更に具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、ここでの部は重量基準である。

対して平均粒径0.3 $\mu$ mの疎水性シリカ微粒子100g(ヘキスト製)、平均粒径0.3 $\mu$ mの疎水性チタン微粒子100g(日本アエロジル製)を添加して、羽根周速V=20(m/sec)、攪拌混合時間T=100(sec)、V・T/M=100の条件下で攪拌混合を行なって、シアン電子写真用トナーを得た。

#### 【0061】

(日本アエロジル製)を200g添加して、羽根周速V=20(m/sec)、攪拌混合時間T=100(sec)、V・T/M=100の条件下で攪拌混合を行なって、シアン電子写真用トナーを得た。更に実施例1の中間転写体を使用して、同様な評価を行なった。

#### 【0064】[実施例4]

(実施例1に対して、平均粒径0.05 $\mu$ m以下の流動性付与剤)上記実施例1で得られた微細粒子20kgに対して平均粒径が0.01 $\mu$ mの疎水性シリカ微粒子(ヘキスト製、H-2000)を100g、平均粒径が0.01 $\mu$ mの疎水性酸化チタン微粒子(日本アエロジル製、T-805)100gを添加して、羽根周速V=20(m/sec)、攪拌混合時間T=100(sec)、V・T/M=100の条件下で攪拌混合を行なって、シアン電子写真用トナーを得た。更に実施例1の中間転写体を使用して、同様な評価を行なった。

#### 【0065】[実施例5]

(実施例4に対して、シリカ微粒子をチタン微粒子より

も多く添加) 上記実施例1で得られた微細粒子20kgに対して平均粒径が0.01μmの疎水性シリカ微粒子(ヘキスト製、H-2000)を100g、平均粒径が0.01μmの疎水性酸化チタン微粒子(日本アエロジル製、T-805)60gを添加して、羽根周速 $V=20$ (m/sec)、攪拌混合時間 $T=100$ (sec)、 $V \cdot T/M=100$ の条件下で攪拌混合を行なって、シアン電子写真用トナーを得た。更に実施例1の中間転写体を使用して、同様な評価を行なった。

#### 【0066】[実施例6]

(実施例5に対して、チタン微粒子をシリカ微粒子よりも多く添加) 上記実施例1で得られた微細粒子20kgに対して平均粒径が0.01μmの疎水性チタン微粒子(日本アエロジル製、T-805)を100g、平均粒径が0.01μmの疎水性酸化シリカ微粒子(ヘキスト製、H-2000)60gを添加して、羽根周速 $V=20$ (m/sec)、攪拌混合時間 $T=100$ (sec)、 $V \cdot T/M=100$ の条件下で攪拌混合を行なって、シアン電子写真用トナーを得た。更に実施例1の中間転写体を使用して、同様な評価を行なった。

#### 【0067】[実施例7]

(実施例1に対して、中間転写体成分変更) 上記実施例1で得られた中間転写体成分において、ポリビニリデンフロライドの代わりにポリカーボネートとした他は実施例1と同様にして、シームレスベルト状の中間転写体を得た。上記実施例1で得られたトナーを、該中間転写体を装着したPRETER550及び300にて画像評価及び耐久性評価を行なった。

#### 【0068】[実施例8]

(実施例1に対して、中間転写体成分変更) 上記実施例1で得られた中間転写体成分において、カーボンブラック添加量を30重量部にした他は実施例1と同様にして、シームレスベルト状の中間転写体を得た。上記実施例1で得られたトナーを、該中間転写体を装着したPRETER550及び300にて画像評価及び耐久性評価を行なった。

#### 【0069】[実施例9]

(実施例1に対して、中間転写体成分変更) 上記実施例1で得られた中間転写体成分において、カーボンブラック添加量を1重量部にした他は実施例1と同様にして、シームレスベルト状の中間転写体を得た。上記実施例1で得られたトナーを、該中間転写体を装着したPRETER550及び300にて画像評価及び耐久性評価を行なった。

#### 【0070】[実施例10]

(実施例6に対して、体積平均粒径8μm) 上記実施例1で得られた混練物をジェットミル粉碎機で平均粒径8μmになるように微粉砕し、さらにDSタイプ気流式分級機に連結したターボミルを使用して表面処理を行なったが平均粒径7.5μmであった。さらに微粉分級し

て、体積平均粒径が8μm、5μm以下の微粉含有量が22個数%の微細粒子を得た。該微細粒子20kgに対して平均粒径が0.01μmの疎水性シリカ微粒子(ヘキスト製、H-2000)を100g、平均粒径が0.01μmの疎水性酸化チタン微粒子(日本アエロジル製、T-805)60gを添加して、羽根周速 $V=20$ (m/sec)、攪拌混合時間 $T=100$ (sec)、 $V \cdot T/M=100$ の条件下で攪拌混合を行なって、シアン電子写真用トナーを得た。更に実施例1の中間転写体を使用して、同様な評価を行なった。

#### 【0071】[実施例11]

(実施例7に対して、5μm以下の微粉含有量を20%以下) 上記実施例1で得られた混練物をジェットミル粉碎機で平均粒径8μmになるように微粉砕し、さらにDSタイプ気流式分級機に連結したターボミルを使用して表面処理を行なったが平均粒径7.5μmであった。さらに微粉分級して、体積平均粒径が8μm、5μm以下の微粉含有量が16個数%の微細粒子を得た。該微細粒子20kgに対して平均粒径が0.01μmの疎水性シリカ微粒子(ヘキスト製、H-2000)を100g、平均粒径が0.01μmの疎水性酸化チタン微粒子(日本アエロジル製、T-805)60gを添加して、羽根周速 $V=20$ (m/sec)、攪拌混合時間 $T=100$ (sec)、 $V \cdot T/M=100$ の条件下で攪拌混合を行なって、シアン電子写真用トナーを得た。更に実施例1の中間転写体を使用して、同様な評価を行なった。

#### 【0072】[実施例12]

(実施例8に対して、ローター式粉碎機条件変更) 上記実施例1で得られた混練物をジェットミル粉碎機で平均粒径8μmになるように微粉砕し、さらにDSタイプ気流式分級機に連結したターボミルを使用して表面処理を行なったが平均粒径7.8μmであった。さらに微粉分級して、体積平均粒径が8.3μm、5μm以下の微粉含有量が16個数%の微細粒子を得た。該微細粒子20kgに対して平均粒径が0.01μmの疎水性シリカ微粒子(ヘキスト製、H-2000)を100g、平均粒径が0.01μmの疎水性酸化チタン微粒子(日本アエロジル製、T-805)60gを添加して、羽根周速 $V=20$ (m/sec)、攪拌混合時間 $T=100$ (sec)、 $V \cdot T/M=100$ の条件下で攪拌混合を行なって、シアン電子写真用トナーを得た。更に実施例1の中間転写体を使用して、同様な評価を行なった。

#### 【0073】[比較例1]

(実施例1に対して流動性付与剤の混合条件変更) 上記実施例1で得られた混練物をジェットミル粉碎機で平均粒径12μmになるように微粉砕し、さらにDSタイプ気流式分級機に連結したターボミルを使用して表面処理を行なったが平均粒径11.5μmであった。さらに微粉分級して、体積平均粒径が12μm、5μm以下の微粉含有量が22個数%の微細粒子を得た。該微細粒子2

0 kg に対して平均粒径  $0.3 \mu\text{m}$  の疎水性シリカ微粒子（ヘキスト製）100 g、平均粒径  $0.3 \mu\text{m}$  の疎水性チタン微粒子（日本アエロジル製）100 g を添加して、羽根周速  $V = 30 \text{ (m/sec)}$ 、攪拌混合時間  $T = 150 \text{ (sec)}$ 、 $V \cdot T / M = 225$  の条件で攪拌混合を行なって、シアン電子写真用トナーを得た。更に実施例1の中間転写体を使用して、同様な評価を行なった。

#### 【0074】[比較例2]

（実施例1に対して、流動性付与剤の混合条件変更）上記実施例1で得られた混練物をジェットミル粉碎機で平均粒径  $12 \mu\text{m}$  になるように微粉砕し、さらにDSタイプ気流式分級機に連結したターボミルを使用して表面処理を行なったが平均粒径  $11.5 \mu\text{m}$  であった。さらに微粉分級して、体積平均粒径が  $12 \mu\text{m}$ 、 $5 \mu\text{m}$  以下の微粉含有量が22個数%の微細粒子を得た。該微細粒子20 kg に対して平均粒径  $0.3 \mu\text{m}$  の疎水性シリカ微粒子（ヘキスト製）100 g、平均粒径  $0.3 \mu\text{m}$  の疎水性チタン微粒子（日本アエロジル製）100 g を添加して、羽根周速  $V = 8 \text{ (m/sec)}$ 、攪拌混合時間  $T = 100 \text{ (sec)}$ 、 $V \cdot T / M = 40$  の条件で攪拌混合を行なって、シアン電子写真用トナーを得た。更に実施例1の中間転写体を使用して、同様な評価を行なった。

#### 【0075】[比較例3]

（実施例1に対して、流動性付与剤の添加量変更）上記実施例1で得られた微細粒子20 kg に対して平均粒径が  $0.3 \mu\text{m}$  の疎水性シリカ微粒子（ヘキスト製）を55 g、平均粒径が  $0.3 \mu\text{m}$  の疎水性チタン微粒子（日本アエロジル製）を35 g 添加して、羽根周速  $V = 20 \text{ (m/sec)}$ 、攪拌混合時間  $T = 100 \text{ (sec)}$ 、 $V \cdot T / M = 100$  の条件下で攪拌混合を行なって、シアン電子写真用トナーを得た。更に実施例1の中間転写体を使用して、同様な評価を行なった。

#### 【0076】[比較例4]

（実施例1に対して、表面処理工程なし）上記実施例1で得られた混練物をジェットミル粉碎機で平均粒径  $11.5 \mu\text{m}$  になるように微粉砕し、さらに微粉分級して、体積平均粒径が  $12 \mu\text{m}$ 、 $5 \mu\text{m}$  以下の微粉含有量が22個数%の微細粒子を得た。該微細粒子20 kg に対して平均粒径  $0.3 \mu\text{m}$  の疎水性シリカ微粒子（ヘキスト製）100 g、平均粒径  $0.3 \mu\text{m}$  の疎水性チタン微粒子（日本アエロジル製）100 g を添加して、羽根周速  $V = 20 \text{ (m/sec)}$ 、攪拌混合時間  $T = 100 \text{ (sec)}$ 、 $V \cdot T / M = 100$  の条件で攪拌混合を行なって、シアン電子写真用トナーを得た。更に実施例1の中間転写体を使用して、同様な評価を行なった。

#### 【0077】[比較例5]

（実施例1に対して、ローター式粉碎機の表面処理度合UP）上記実施例1で得られた混練物をジェットミル粉

砕機で平均粒径  $15 \mu\text{m}$  になるように微粉砕し、さらにDSタイプ気流式分級機に連結したターボミルを使用して表面処理を行なったが平均粒径  $11.5 \mu\text{m}$  であった。さらに微粉分級して、体積平均粒径が  $12 \mu\text{m}$ 、 $5 \mu\text{m}$  以下の微粉含有量が22個数%の微細粒子を得た。該微細粒子20 kg に対して平均粒径  $0.3 \mu\text{m}$  の疎水性シリカ微粒子（ヘキスト製）100 g、平均粒径  $0.3 \mu\text{m}$  の疎水性チタン微粒子（日本アエロジル製）100 g を添加して、羽根周速  $V = 20 \text{ (m/sec)}$ 、攪拌混合時間  $T = 100 \text{ (sec)}$ 、 $V \cdot T / M = 100$  の条件で攪拌混合を行なって、シアン電子写真用トナーを得た。更に実施例1の中間転写体を使用して、同様な評価を行なった。

#### 【0078】[比較例6]

（気流式分級機に連結していないローター式粉碎機で処理）該混練物をジェットミル粉碎機で平均粒径  $11.5 \mu\text{m}$  になるように微粉砕し、ターボミル単体のみで表面処理を行なったが平均粒径  $11.5 \mu\text{m}$  であった。さらに微粉分級して、体積平均粒径が  $12 \mu\text{m}$ 、 $5 \mu\text{m}$  以下の微粉含有量が22個数%の微細粒子を得た。該微細粒子20 kg に対して平均粒径  $0.3 \mu\text{m}$  の疎水性シリカ微粒子（ヘキスト製）100 g、平均粒径  $0.3 \mu\text{m}$  の疎水性チタン微粒子（日本アエロジル製）100 g を添加して、羽根周速  $V = 20 \text{ (m/sec)}$ 、攪拌混合時間  $T = 100 \text{ (sec)}$ 、 $V \cdot T / M = 100$  の条件で攪拌混合を行なって、シアン電子写真用トナーを得た。更に実施例1の中間転写体を使用して、同様な評価を行なった。

#### 【0079】[比較例7]

（比較例5に対して、円形度DOWN）上記実施例1で得られた混練物をDS分級機を具備しないジェットミル粉碎機で平均粒径  $11.5 \mu\text{m}$  になるように微粉砕し、さらに微粉分級して、体積平均粒径が  $12 \mu\text{m}$ 、 $5 \mu\text{m}$  以下の微粉含有量が22個数%の微細粒子を得た。該微細粒子20 kg に対して平均粒径  $0.3 \mu\text{m}$  の疎水性シリカ微粒子（ヘキスト製）100 g、平均粒径  $0.3 \mu\text{m}$  の疎水性チタン微粒子（日本アエロジル製）100 g を添加して、羽根周速  $V = 20 \text{ (m/sec)}$ 、攪拌混合時間  $T = 100 \text{ (sec)}$ 、 $V \cdot T / M = 100$  の条件で攪拌混合を行なって、シアン電子写真用トナーを得た。更に実施例1の中間転写体を使用して、同様な評価を行なった。

【0080】虫喰いランク評価については、以下に基づいて行なった。

ランク5：虫喰い発生せず。

ランク4：肉眼では見えにくい程度の小さい虫喰いがわずかにある。

ランク3：肉眼では見えにくい程度の小さい虫喰いが多く見られる。

ランク2：肉眼でははっきりわかる大きい虫喰いが見られ

る。

ランク1：肉眼ではっきりわかる大きい虫喰いが多数見られる。

※ランク4までが許容レベル

【0081】転写時の転写チリ評価については、以下に基づいて行なった。

ランク5：発生せず。

ランク4：目視では確認できないが、ルーペでわずかのチリが確認できる。

ランク3：目視ではほとんど確認できないが、ルーペでチリが数カ所確認できる。

ランク2：チリが目視で確認できる。

ランク1：チリによる文字のボヤケが目視で確認できる。

※ランク4までが許容レベル

【0082】転写性については、各色のフルカラートナー100gあたりのコピー可能枚数および回収された転

写残トナー量から評価した。すなわち、トナー100gあたりでコピーが多くできて、回収された転写残トナー量が少なければ、転写性に優れていることになる。

【0083】また解像度については、縦線、横線がそれぞれ1mmあたり2.0、2.2、2.5、2.8、3.2、3.6、4.0、4.5、5.0、5.6、6.3、7.1本の線が等間隔に並んでいる線画像に対して、複写画像が線間をどこまで忠実に再現できているかを評価する。すなわち再現できている1mmあたりの本数が解像度になる。

【0084】ホタル評価については、フルカラー複写機を用いてA3サイズで全面ベタ画像を10枚出力して、画像中のホタル発生個数を数える。すなわち個数が少ないほうがよい。

【0085】

【表1-1】

	中間転写体物性		トナー物性		
	静摩擦係数	体積抵抗 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ )	500メッシュ 残留物 円形度	500メッシュ 残留物重 量 (mg/100g)	帯電立ち 上がり比 率 (%)
実施例1	0.23	5.00E+10	0.96	9	73
実施例2	0.23	5.00E+10	0.96	9	77
実施例3	0.23	5.00E+10	0.96	6	65
実施例4	0.23	5.00E+10	0.96	1	73
実施例5	0.23	5.00E+10	0.96	3	85
実施例6	0.23	5.00E+10	0.96	6	71
実施例7	0.45	5.00E+10	0.96	9	73
実施例8	0.25	3.50E+07	0.96	9	73
実施例9	0.27	7.40E+14	0.96	9	73
実施例10	0.38	3.00E+10	0.96	6	98
実施例11	0.30	2.10E+10	0.96	1	97
実施例12	0.23	5.00E+10	0.94	3	94
比較例1	0.23	5.00E+10	0.98	15	73
比較例2	0.23	5.00E+10	0.96	33	43
比較例3	0.23	5.00E+10	0.96	20	40
比較例4	0.23	5.00E+10	0.92	14	55
比較例5	0.23	5.00E+10	0.98	18	78
比較例6	0.23	5.00E+10	0.92	12	58
比較例7	0.23	5.00E+10	0.90	38	36

【0086】

【表1-2】

	PRETER 550					
	画像評価					
	虫喰い	トナー飛散	転写チリ	ホタル	解像度	転写性
実施例1	4	◎	4	◎	○	◎
実施例2	4	◎	4	◎	○	◎
実施例3	4	○	4	◎	○	○
実施例4	4	◎	4	◎	○	◎
実施例5	4	◎	4	◎	○	◎
実施例6	4	◎	4	◎	○	◎
実施例7	3	◎	4	◎	○	○
実施例8	4	◎	3	◎	○	○
実施例9	3	◎	4	◎	○	○
実施例10	4	◎	4	◎	◎	◎
実施例11	5	◎	5	◎	◎	◎
実施例12	5	◎	5	◎	◎	◎
比較例1	2	○	2	×	△	○
比較例2	1	×	2	×	×	×
比較例3	2	×	2	×	×	×
比較例4	2	△	2	×	△	×
比較例5	2	○	2	×	△	○
比較例6	3	△	3	△	△	×
比較例7	1	×	1	×	×	×

品質評価

◎：特に優れている

○：良好

△：やや不良

×：不良

30 【0087】

【表1-3】



	PRETER300					
	画像評価					
	虫喰い	トナー飛散	転写チリ	ホタル	解像度	転写性
実施例1	4	○	4	◎	○	◎
実施例2	4	◎	4	◎	○	◎
実施例3	4	○	4	◎	○	○
実施例4	4	○	4	◎	○	◎
実施例5	4	◎	4	◎	○	◎
実施例6	4	◎	4	◎	○	◎
実施例7	3	◎	4	◎	○	○
実施例8	4	◎	3	◎	○	○
実施例9	3	◎	4	◎	○	○
実施例10	4	◎	4	◎	◎	◎
実施例11	5	◎	5	◎	◎	◎
実施例12	5	◎	5	◎	◎	◎
比較例1	2	○	2	×	△	△
比較例2	1	×	2	×	×	×
比較例3	2	×	2	×	×	×
比較例4	2	△	2	×	△	×
比較例5	2	○	2	×	△	△
比較例6	3	△	3	△	△	×
比較例7	1	×	1	×	×	×

## 品質評価

◎：特に優れている

○：良好

△：やや不良

×：不良

## 【0088】

【発明の効果】以上、詳細且つ具体的な説明から明らかなように、本発明の電子写真用トナーの製造方法によれば、結着樹脂、着色剤、帯電制御剤からなる混練物を粗粉碎したものをジェット粉碎機等で粉碎処理した後に、気流分級機に連結したローター式粉碎機等を用いて球形処理して得られた微細粒子に、流動性付与剤の攪拌羽根周速を $V$  (m/sec)、攪拌混合時間を $T$  (sec)、攪拌混合を行なうトナー重量を $M$  (kg)としたときに、 $50 \leq (V \cdot T) / M \leq 200$ を満足する条件下で流動性付与剤を添加混合することによって、非常に容易に効率良く電子写真用トナーが得られる。また本発明の製造方法で得られた電子写真用トナーは、平均円形度が0.93～0.97であり、該トナー100gを500メッシュで篩った後の残留物が10mg以下であり、該トナーを使用することによりホタルなどの画像欠陥が発生しない良好な画像を得ることが可能となる。本

発明を特にフルカラートナーに使用した場合には、品質改善効果はより顕著である。すなわち該トナーを体積固有抵抗値が $10^9 \sim 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ であり、表面摩擦係数が0.4以下である中間転写体を具備するフルカラー複写機に使用することによって、虫喰い、ホタルなどの画像欠陥が発生しない良好な画像が得られる。さらには該トナーの帯電立ち上がり比率が70%以上であることにより、転写性に優れて画像濃度安定化が図られ、また同時にトナー吹きも抑制される。さらに流動性付与剤に疎水性シリカ微粒子および疎水性酸化チタン微粒子を併用することによって、流動性、保存性においても良好な水準が得られて、環境安定性にも優れた電子写真用トナーが得られる。さらに、体積平均粒径を $9 \mu\text{m}$ 以下および $5 \mu\text{m}$ 以下の微粉含有量を20%以下に調整することによって、解像度が向上することにより鮮明な画像が得られる。特に複数の現像機から構成される現像ユニットが回転することによって、それぞれの磁気ブラシから反転現像方式を使用して感光体ドラム上に静電潜像を現像してフルカラー画像が得られる電子写真装置に、該トナーを使用した場合、品質改善効果はより顕著であった。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のフルカラー電子写真用トナーの電子顕

微鏡写真である。(×500)

【図2】フルカラー電子写真用トナーを500メッシュで篩った残留物の電子顕微鏡写真である。(×200、×1500)

【図3】本発明に用いる回転羽根式混合機の概略図である。

【図4】本発明に用いる気流式分級機と連結するローター式粉碎機の概略断面図である。

【図5】本発明の画像形成方法例及び装置例を説明する図である。

【符号の説明】

1 混合機の壁

2 材料挿入口

3 攪拌羽根

4 攪拌羽根

5 衝突板

6 製造物排出口

11 ローター

12 ステータ

13 電動機

14 吸気口

15 排気口

19 感光体(像担持体)

20 感光体クリーニングユニット

20-1 クリーニング前除電器

20-2 ブラシローラ

20-3 ゴムブレード

21 除電ランプ

22 帯電器

23 電位センサ

24 Bk現像器

24-1 現像スリーブ

25 C現像器

25-1 現像スリーブ

26 M現像器

10 26-1 現像スリーブ

27 Y現像器

27-1 現像スリーブ

28 現像濃度パターン検知器

29 中間転写ベルト

30 転写バイアスローラ

31 駆動ローラ

32 ベルトクリーニングユニット

32-1 ブラシローラ

32-2 ゴムブレード

20 33 転写ユニット

33-1 紙転写バイアスローラ

33-2 ローラクリーニングブレード

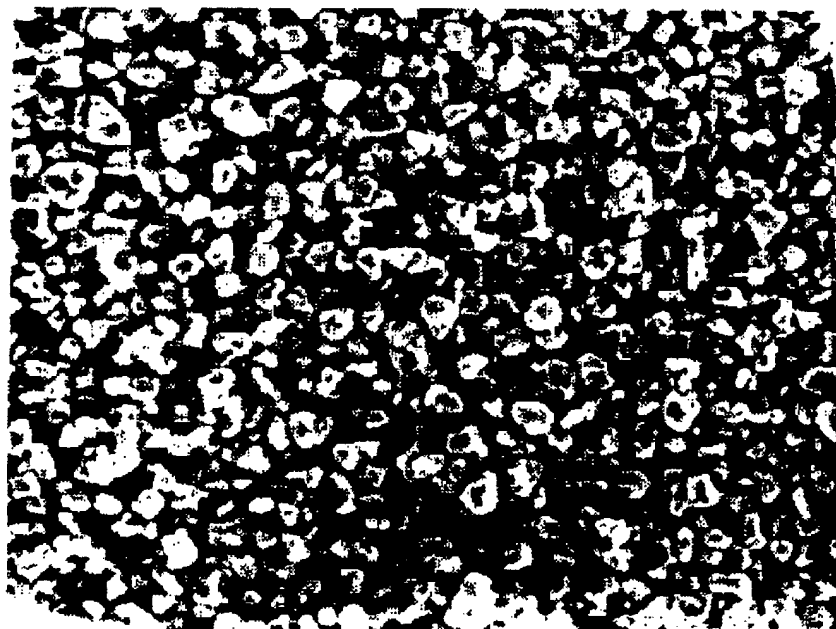
33-3 接離機構

34 転写紙

35 従動ローラ

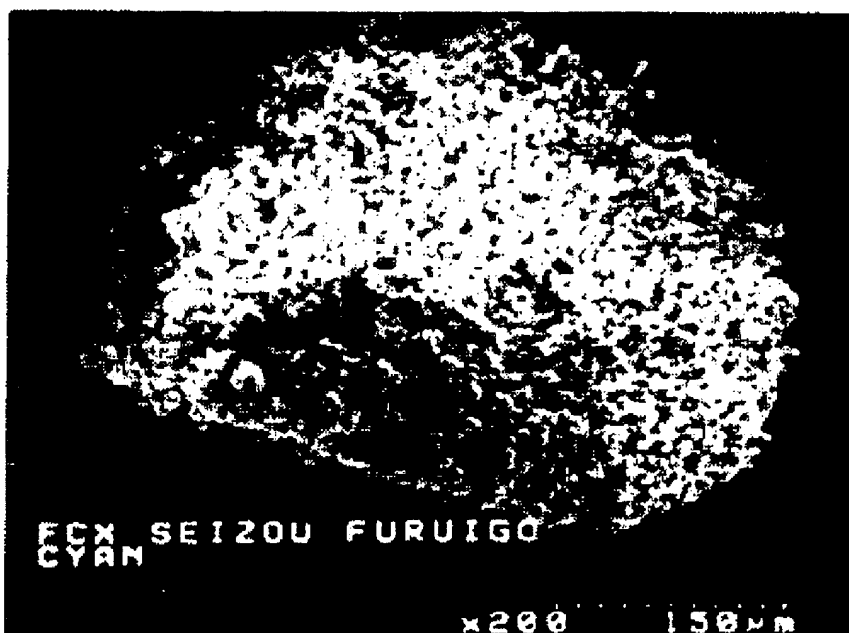
37 搬送ベルト

【図1】

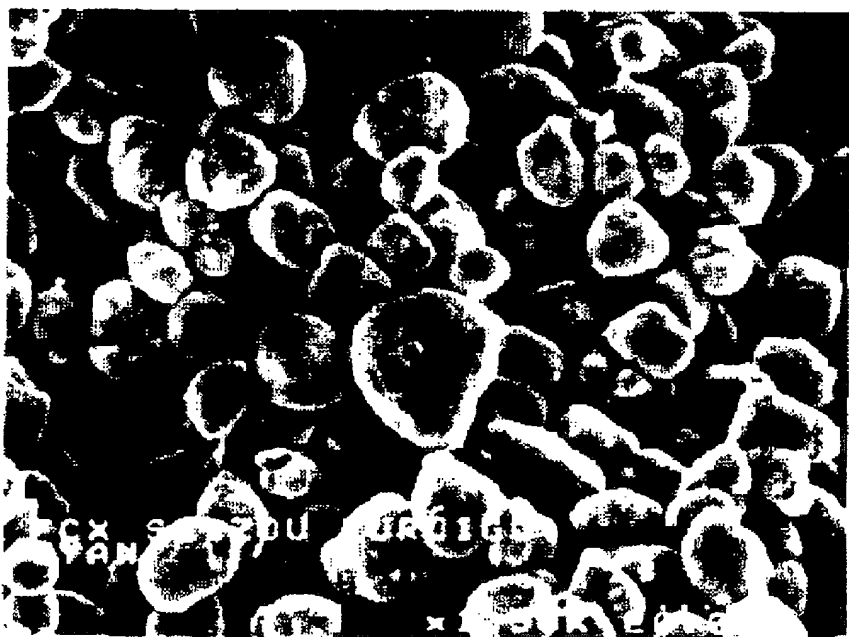


【図2】

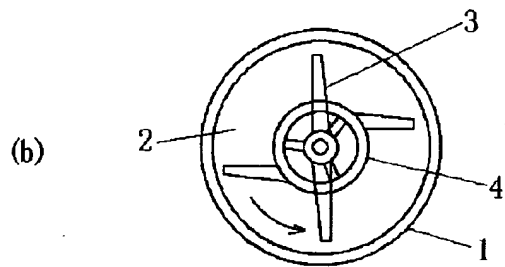
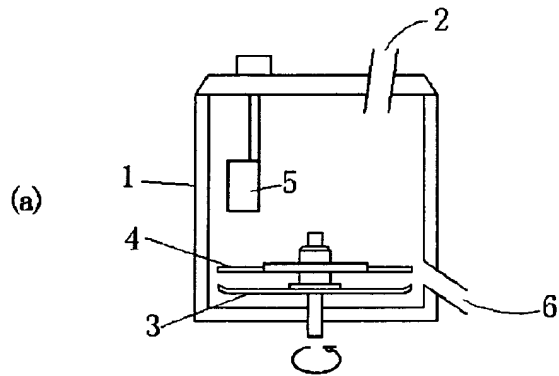
(a)



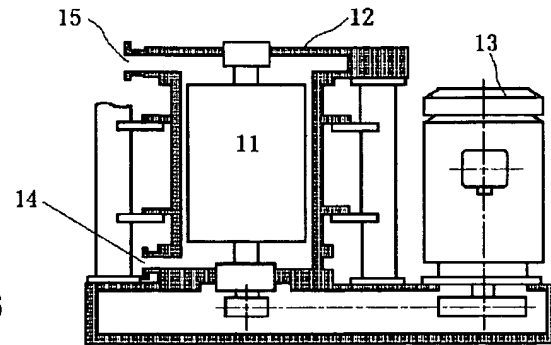
(b)



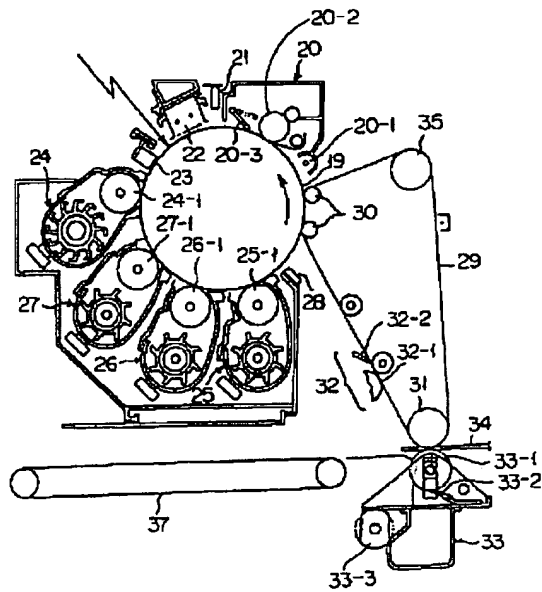
【図3】



【図4】



【図5】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>		識別記号	F I	テーマコード (参考)	
G 0 3 G	15/08	5 0 7	G 0 3 G	9/08	3 8 1
				15/08	5 0 7 L
(72)発明者	植田 英之		(72)発明者	梶原 保	
	東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式	
	会社リコー内			会社リコー内	
(72)発明者	杉本 正一		(72)発明者	望月 賢	
	東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式	
	会社リコー内			会社リコー内	
(72)発明者	長谷川 久美		(72)発明者	鈴木 智美	
	東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式	
	会社リコー内			会社リコー内	
(72)発明者	内野倉 理		(72)発明者	富田 正実	
	東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式	
	会社リコー内			会社リコー内	